

| | |
|---|--|
|  | Министерство сельского хозяйства Российской Федерации |
| | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет» |
| | ФГБОУ ВО Уральский ГАУ |
| | Рабочая программа учебной дисциплины «Процессы и аппараты биотехнологических производств» |
| Б1.О.22 | Кафедра пищевой инженерии аграрного производства |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Процессы и аппараты биотехнологических производств

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Профиль программы
«Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ»

Уровень подготовки
бакалавриат

Форма обучения
очная, заочная

Екатеринбург 2023

| | <i>Должность</i> | <i>Фамилия И.О.</i> | <i>Дата № протокола</i> |
|---------------------|---|-----------------------|-----------------------------------|
| Разработал: | <i>Заведующий кафедрой пищевой инженерии аграрного производства</i> | <i>Тихонова Н.В.</i> | <i>Протокол № 2 от 10.10.2023</i> |
| Согласовали: | <i>Заведующий кафедрой пищевой инженерии аграрного производства Руководитель ОП</i> | <i>Тихонова Н.В.</i> | <i>Протокол № 2 от 10.10.2023</i> |
| | <i>Председатель учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i> | <i>Скворцова Е.Г.</i> | <i>Протокол № 3 от 10.10.2023</i> |
| Утвердил: | <i>Декан факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i> | <i>Шаравьев П.В.</i> | <i>Протокол №3 от 24.10.2023</i> |
| Версия: 1.0 | | КЭ:1 | УЭ № _____ |
| | | | Стр. 1 из 23 |



СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
 - 4.1 Модули дисциплины и виды занятий
 - 4.2 Содержание модулей дисциплины
 - 4.3 Детализация самостоятельной работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Особенности обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья



1. Цель и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью освоения дисциплины (модуля) формирование компетенций направленных на приобретение знаний, необходимых для понимания принципов математического моделирования и физических механизмов процессов, протекающих в рабочих полостях технологических аппаратов, для освоения принципов проектирования предприятий пищевых производств и совершенствования технологических процессов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих этапов компетенций:

-Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции (ОПК-5)

- Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции и БАВ (ПК-3)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

-современное технологическое оборудование и системы контроля качества предприятий биотехнологического производства

-Методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности

-Физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности

-Методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

-Основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

-Причины, методы выявления и способы устранения брака в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;

-Назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

-Специализированное программное обеспечение и средства автоматизации, применяемые на технологических линиях по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности

-Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Уметь:

- управлять процессами на предприятиях биотехнологии, осуществлять контроль качества на любом этапе технологического процесса производства



- Анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Осуществлять технологические регулировки оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики, используемых для реализации технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях учета сырья и готовой продукции для обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями
- Пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Выявлять брак продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Производить анализ качества и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Пользоваться профессиональными компьютерами и специализированным программным обеспечением при обработке данных контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Разрабатывать методы технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Владеть:

- принципами эксплуатации технологического оборудования и навыками управления технологических процессов производства продуктов биотехнологии
- Проведении входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Учета сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями
- Контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации
- Внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции
- Разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Контроля над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Разработки методов технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности



3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

| Вид учебной работы | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
|---|----------------------|------------------------|
| | 2 курс | 4 курс |
| | 4 семестр | 7 семестр |
| Контактная работа* (всего) | 110,35 | 22,85 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 50 | 10 |
| Лабораторные занятия | 50 | 10 |
| Групповые консультации | 10 | 2,5 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,35 | 0,35 |
| Самостоятельная работа (всего) | 69,65 | 157,15 |
| В том числе: | | |
| <i>Общая трудоёмкость, час</i> | 180 | 180 |
| <i>зач.ед.</i> | 5 | 5 |
| Вид промежуточной аттестации | Экзамен | Экзамен |

4. Содержание дисциплины

4.1. Модули дисциплины и виды занятий

4.1.1. Модули дисциплины и виды занятий для очной/заочной формы обучения

| № п.п | Наименование модуля | Лекции очн/заоч | Лаб. зан. очн/заоч | ГК очн/заоч | СРС очн/заоч | Экзамен | Всего очн/заоч |
|-------|---|-----------------|--------------------|-------------|--------------|---------|----------------|
| 1 | Модуль 1 Теплообменные, гидромеханические, массообменные, механические, биохимические процессы, влияние на качество получаемой биотехнологической продукции | 45/5 | 35/5 | 2/1 | 35/78 | | 117/87 |



| | | | | | | | |
|---|---|-------|-------|--------|------------------|-----------|-----------|
| 2 | Модуль 2 Использование основных физических законов в пищевой биотехнологии, методы математического анализа и моделирования процессов на пищевых производствах, теоретические и экспериментальные исследования биотехнологических аппаратов. | 5/5 | 15/5 | 8/1,5 | 34,65/ 97,15 | | 62,65/107 |
| | | | | | | 0,35/0,35 | 0,35/0,35 |
| | ИТОГО, часов | 50/10 | 50/10 | 10/2,5 | 69,65/ 157,15 | 0,35/0,35 | 180/180 |

**4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин**

| № п.п | Наименование модуля | Трудоемкость, час очн/заоч | Формируемые компетенции | Форма контр. | Технологии интерактивного обучения |
|-------|---|----------------------------|-------------------------|--|--|
| 1 | Модуль 1 1.1. Введение и теоретические основы курса процессы и аппараты пищевых производств 1.2. Теплообменные процессы, аппараты и их эксплуатация 1.3. Гидромеханические процессы и аппараты 1.4. Массообменные процессы и аппараты, определяющая роль при организации технологических процессов 1.5. Механические процессы 1.6. Биохимические процессы, влияние на качество получаемой биотехнологической продукции | 117/87 | ОПК-5, ПК-3 | Устный опрос, реферат, ситуационная задача | Разбор конкретных ситуаций, мозговой штурм, работа в группах |
| 2 | Модуль 2 2.1. Использование основных физических законов в пищевой биотехнологии, методы математического анализа и моделирования процессов на пищевых производствах, теоретические и экспериментальные исследования биотехнологических аппаратов. | 62,65/107 | ОПК-5, ПК-3 | Устный опрос, реферат, ситуационная задача | Разбор конкретных ситуаций, мозговой штурм, работа в группах |



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа по учебной дисциплине
«Процессы и аппараты биотехнологических производств»

4.3. Детализация самостоятельной работы

| № п/п | № модуля (раздела) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемко сть, часы |
|----------|----------------------------------|---|---------------------------|
| | | | Очное/заоч ное |
| 1 | Модуль 1 | Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, написание рефератов Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету | 35/78 |
| 2 | Модуль 2 | Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, написание рефератов Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету | 34,65/97,15 |
| | Итого часов | | 69,65/ 157,15 |



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа по учебной дисциплине
«Процессы и аппараты биотехнологических производств»

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты : учебное пособие для вузов / А. Ю. Винаров [и др.] ; под редакцией В. А. Быкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10765-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515372>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС)

Приложение к рабочей программе

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Экзамен проводится в конце 5 семестра и оценивается по системе: «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

| Сумма баллов | Оценка | Характеристика |
|--------------|---------------------|---|
| 91-100 | Отлично | глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания |
| 74-90 | Хорошо | полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания |
| 61-73 | Удовлетворительно | знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания |
| 0-60 | Неудовлетворительно | значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания |

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) основная литература:

1. Гнездилова, А. И. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник и практикум для вузов / А. И. Гнездилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06237-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513613>



2. Кошевой, Е. П. Технологическое оборудование пищевых производств. Расчетный практикум : учебное пособие для вузов / Е. П. Кошевой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 203 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08995-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513314>
3. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты : учебное пособие для вузов / А. Ю. Винаров [и др.] ; под редакцией В. А. Быкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10765-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515372>

б) дополнительная литература

1. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-4163-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206393>
2. Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211625>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1) интернет-ресурсы библиотеки:
- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
 - электронный каталог Web ИРБИС;
 - ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <http://e.lanbook>.
 - ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
 - ЭБС РУКОНТ – режим доступа: <https://lib.rucont.ru>
 - ЭБС IPR SMART – режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>
- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».
- б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».
- в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.
- г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.
- д) Система ЭИОС на платформе Moodle.
- Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:
- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>
 - базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>
 - документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС <http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>
 - международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>



- Medline www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed

Science Citation Index www.isinet.com, <http://wos.elibrary.ru>

DERWENT Biotechnology Abstracts <http://thomsonderwent.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны самостоятельно изучить теоретическую часть материала, для чего необходимо ознакомиться с конспектом лекций, литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения: при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).

2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).

3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа по учебной дисциплине
«Процессы и аппараты биотехнологических производств»

4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).

У обучающихся имеется доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий к информационным справочным системам.

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специализированных аудиторий | Перечень оборудования | Примечание |
|--|---|--|
| Лекционные и лабораторные занятия | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий всех типов. | Учебная лаборатория по процессам и аппаратам пищевых производств Стенд для исследования процесса резания Стенд для исследования процесса перемешивания Стенд для исследования процесса прессования Стенд для исследования процесса отстаивания Стенд для исследования процесса теплопередачи Стенд для исследования процесса камерной сушки Стенд для экспериментального определения постоянных фильтрования Стенд для исследования процесса выпаривания Стенд пастеризационно–охладительной установки пластинчатого типа Барометр–анероид типа БАММ–1 Термометр ртутный стеклянный 0...250□С Манометр типа ТМ–3 Вакууметр типа ОБВ1–100 | 1. Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). 2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). 3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная). |



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа по учебной дисциплине
«Процессы и аппараты биотехнологических производств»

| | | |
|---|--|--|
| | Амперметр переменного тока 0...10А Вольтметр переменного тока 0...250В Весы электронные типа ВЛКТ Измеритель частоты вращения типа ПИТ-8 Секундомер механический Анемометр цифровой переносной типа АП-1 Потенциометр типа КСП-4 Психрометр аспирационный Дифференциальный манометр типа КСП-4 Мензурка 0...500 мл Ротаметр типа РМ | |
| Помещение для самостоятельной работы: аудитория № 5104 и № 5208 | Аудитория оснащена рабочими местами с компьютерами с доступом к сети Internet и к электронной информационно-образовательной среде УрГАУ. | 1. Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). 2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). 3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная). |

12. Особенности обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);



- репродуктивный (студенты получают знания в готов виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины
«Процессы и аппараты биотехнологических производств»

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Уральский ГАУ)

Кафедра пищевой инженерии аграрного производства

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
Б1.О.22 «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОИЗВОДСТВ»**

по направлению 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы
«Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: Тихонова Н.В., д.т.н., профессор

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультета
биотехнологии и пищевой инженерии, протокол № 3 от 10.10.2023 г.

Екатеринбург 2023



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины
«Процессы и аппараты биотехнологических производств»

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Текущий контроль

| Индекс | Планируемые результаты | Раздел дисциплины | Содержание требования в разрезе разделов дисциплины | Технология формирования | Форма оценочного средства (контроля) | № задания | | |
|--------|--|-------------------|--|--|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|
| | | | | | | Пороговый уровень | Базовый уровень | Повышенный уровень |
| ОПК-5 | Знание Механических процессов, измельчение и классификация твердых материалов. | 1 | Основные понятия проверки гипотез, основы дисперсионного анализа, основы планирования эксперимента | Лекции Практические занятия Самостоятельная работа | Тестирование | Тестовые задания Р1 | | |
| | Умение Записывать в математических терминах качественные и количественные представления изучаемой практической задачи, исследовать математические задачи, к которым приводят статистические модели | 1,2 | Основные категории показателей статистики; основы построения, расчета и анализа современной системы статистических показателей | Лекции Практические занятия Самостоятельная работа | Тестирование | Тестовые задания Р2, Р3, Р4 | | |
| | Владение навыками по решению задач | 1,2 | Методы статистической проверки гипотез в | Лекции Практические | Решение задач | Защита практической работы | | |



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины
«Процессы и аппараты биотехнологических производств»

| | | | учебных и научно-исследовательских целях | занятия Самостоятельная работа | | |
|-------|--|-----|---|--|---------------|----------------------------|
| ПК-3 | Знание Тепловых процессов и их закономерности. Конвективный теплообмен, теплообмен при конденсации и кипении. | 1 | Предмет статистической науки и ее методология | Лекции Практические занятия Самостоятельная работа | тестирование | Тестовые задания |
| | Умение Интерпретировать полученные результаты в терминах исходной модели. | 1,2 | Использование современных программных средств для обработки результатов исследования | Лекции Практические занятия Самостоятельная работа | тестирование | Тестовые задания |
| | Владение Методами моделирования процессов | 1,2 | Проведение анализа с помощью обобщающих показателей и методов статистического моделирования и прогнозирования | Лекции Практические занятия Самостоятельная работа | Решение задач | Защита практической работы |
| ОПК-5 | Закономерности процессов массообмена. Классификация массообменных процессов. | 3,4 | Основные понятия проверки гипотез | Лекции Практические занятия Самостоятельная работа | Решение задач | Защита практической работы |



3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

3.1 Контрольные вопросы к экзамену

1. Виды механических воздействий на материалы.
2. Процесс дробления материалов.
3. Теория и процесс резки материалов.
4. Гидромеханическое движение в жидкостях.
5. Гидромеханическое движение в газообразных средах.
6. Изменение теплового состояния среды.
7. Теория, виды и способы нагрева.
8. Теория, виды и способы охлаждения.
9. Теория, виды и способы конденсации.
10. Теория и способы получения холода.
11. Теория массообмена.
12. Теория адсорбции.
13. Теория кристаллизации.
14. Теория сушки.
15. Теория перегонки.
16. Методы расчета технологических параметров и режимов работы.
17. Машины для дробления твердых материалов.
18. Машины для классификации сыпучих материалов.
19. Гидравлические машины для перемещения жидкостей и газов.
20. Аппараты для проведения гидромеханических процессов, отстойники, центрифуги, сепараторы и циклоны.
21. Аппараты для фильтрации.
22. Мембранные аппараты для проведения процессов обратного осмотического и ультрафильтрационного разделения сред.
23. Подогреватели и охладители.
24. Выпарные аппараты и установки.
25. Конденсаторы водяных паров.
26. Массообменные аппараты для проведения процессов адсорбции, абсорбции и десорбции.
27. Аппараты для проведения процессов перегонки и ректификации.
28. Массообменные аппараты для проведения процессов растворения и кристаллизации.
29. Массообменные аппараты для проведения процессов экстракции.
30. Аппараты для проведения процессов сушки. Виды сушилок.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины
«Процессы и аппараты биотехнологических производств»

Критерии оценки на экзамене

| Результат экзамена | Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями) |
|---------------------|--|
| «отлично» | способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач; -способность и готовность применять знания о современных методах исследования; -способность и готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК |
| «хорошо» | -способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач, допускаются незначительные ошибки; -способность и готовность применять знания о современных методах исследования, не в полном объеме; -способность и готовить организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК, не самостоятельно, при поддержке преподавателя |
| «удовлетворительно» | -способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач, на низком уровне; -способность, но не готовность самостоятельно применять знания о современных методах исследования; -вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК под руководством преподавателя |

**При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.*

3.2 Тестовые задания

1. Как изменяется концентрация ниже кипящего компонента в паре при дефлегмации:

- 1) увеличивается;
- 2) остается неизменной;
- 3) уменьшается;
- 4) в начале процесса уменьшается, далее – увеличивается.

2. Кристаллизация при охлаждении раствора называется:

- 1) изотермической;



- 2) изобарической;
- 3) изогидрической;
- 4) изохорической.

3. Остаточный раствор, из которого экстрагированы извлекаемые компоненты, называется:

- 1) экстрагентом;
- 2) экстрактом;
- 3) рафинатом;
- 4) экстрактором

4. Энтропия является мерой интенсивности...:

- 1) электрической энергии;
- 2) тепловой энергии;
- 3) ядерной энергии;
- 4) механической энергии.

5. Удельный расход греющего пара меньше для:

- 1) однокорпусной установки;
- 2) двухкорпусной установки;
- 3) трехкорпусной установки;
- 4) четырехкорпусной установки;

6. Процесс массопередачи, при котором вещества переходят из газовой или жидкой фазы в твердую, называется...:

- 1) экстракцией;
- 2) абсорбцией;
- 3) ректификацией (перегонкой);
- 4) адсорбцией.

7. Какие виды нагревания существуют:

- 1) нагревание «глухим» паром;
- 2) нагревание «острым» паром;
- 3) нагревание «перегретой» водой;
- 4) нагревание «насыщенной» водой.

8. Ленточный экстрактор применяется:

- 1) при выделении растительного масла;
- 2) при вымывании сахара;
- 3) при производстве томатной пасты.

9. При увеличении флегмового числа у ректификационной колонны:

- 1) рабочая линия приближается к равновесной кривой;



- 2) рабочая линия приближается к диагонали;
- 3) рабочая линия становится ближе в вертикали.

10. Равновесие фаз при перегонки задается в координатах

- 1) содержание ниже кипящего компонента (НКК) в жидкости – содержание выше кипящего компонента (ВКК) в жидкости;
- 2) содержание НКК в жидкости – содержание НКК в паре;
- 3) содержание НКК в паре – содержание ВКК в паре;
- 4) содержание НКК в жидкости – удельная энтальпия.

11. На границе контакта жидкой и газовой фаз в массообменном процессе устанавливается разность концентраций

- 1) нулевая;
- 2) равновесная;
- 3) равная концентрация передаваемого вещества в жидкой фазе;
- 4) равная концентрация передаваемого вещества в газовой фазе.

12. Кристаллизация при выпаривание растворителя называется:

- 1) изотермической;
- 2) изобарической;
- 3) изохорной;
- 4) адиабатной.

Критерии оценки тестов:

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений | |
|---|---|---------------------|
| | балл (отметка) | вербальный аналог |
| 90 ÷ 100 | 5 | отлично |
| 80 ÷ 90 | 4 | хорошо |
| 60 ÷ 79 | 3 | удовлетворительно |
| менее 60 | 2 | неудовлетворительно |

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся



– текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий ;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме, предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.).

Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.